

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT**NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing:

08 February 2001 (08.02.01)

International application No.:

PCT/DE00/02295

Applicant's or agent's file reference:

1999P02387WO

International filing date:

13 July 2000 (13.07.00)

Priority date:

28 July 1999 (28.07.99)

Applicant:

ALTHAUS, Hans-Ludwig et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

15 December 2000 (15.12.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 199P02387W0	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/DE 00/ 02295	International filing date (day/month/year) 13/07/2000	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 28/07/1999
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.



It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.



the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing :



contained in the international application in written form.



filed together with the international application in computer readable form.



furnished subsequently to this Authority in written form.



furnished subsequently to this Authority in computer readable form.



the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.



the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box I).

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box II).

4. With regard to the **title**,

the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No.

as suggested by the applicant.



because the applicant failed to suggest a figure.



because this figure better characterizes the invention.

1



None of the figures.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02295

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0413489	A	20-02-1991	US 4995695 A DE 69032033 D DE 69032033 T JP 2511563 B JP 3095510 A	26-02-1991 19-03-1998 28-05-1998 26-06-1996 19-04-1991
DE 19527026	A	06-02-1997	WO 9704491 A EP 0842543 A JP 11509687 T	06-02-1997 20-05-1998 24-08-1999
JP 63244781	A	12-10-1988	NONE	
JP 58097884	A	10-06-1983	NONE	
US 4967241	A	30-10-1990	JP 2597975 B JP 61220383 A	09-04-1997 30-09-1986
US 5481386	A	02-01-1996	JP 3070887 B JP 6243470 A JP 6251410 A DE 4404635 A US 5715226 A US 5995474 A	31-07-2000 02-09-1994 09-09-1994 18-08-1994 03-02-1998 30-11-1999
US 5907151	A	25-05-1999	DE 19621124 A EP 0809304 A JP 10056209 A	27-11-1997 26-11-1997 24-02-1998

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L33/00 H01L31/0203 H01L31/0232 H01S5/022

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 413 489 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 20 February 1991 (1991-02-20) column 5, line 36 -column 10, line 3; figures 1-9	1-3, 6-10, 18, 21, 24, 25
A	DE 195 27 026 A (SIEMENS AG) 6 February 1997 (1997-02-06) cited in the application the whole document --- -/--	1-3, 6-10, 18-21, 24, 26



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 December 2000

Date of mailing of the international search report

11/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Visentin, A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02295

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>✓ PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 051 (E-712), 6 February 1989 (1989-02-06) & JP 63 244781 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 12 October 1988 (1988-10-12) cited in the application abstract</p>	1, 3, 7-10, 12-14, 19-21, 24-26
A	<p>✓ PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 200 (E-196), 3 September 1983 (1983-09-03) & JP 58 097884 A (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA), 10 June 1983 (1983-06-10) abstract</p>	1-3, 6-10, 13, 21, 24
A	<p>✓ US 4 967 241 A (KINOSHITA HIDEAKI ET AL) 30 October 1990 (1990-10-30) cited in the application the whole document</p>	1, 4, 5, 15-17, 19, 21, 22
A	<p>✓ US 5 481 386 A (AWANO HIROYUKI ET AL) 2 January 1996 (1996-01-02)</p>	
A	<p>✓ US 5 907 151 A (DIETRICH RALF ET AL) 25 May 1999 (1999-05-25)</p>	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11:52

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Februar 2001 (08.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/09962 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 33/00,
31/0203, 31/0232, H01S 5/022

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02295

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juli 2000 (13.07.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 35 496.0 28. Juli 1999 (28.07.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.
Martin-Strasse 53, D-81541 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ALTHAUS,
Hans-Ludwig [DE/DE]; Georgstr. 12, D-93138 Lap-
persdorf (DE). GRAMANN, Wolfgang [DE/DE];
Josef-Bayer-Weg 1, D-93053 Regensburg (DE). KUHN,
Gerhard [DE/DE]; Am Bahnhof 11A, D-93096 Köfering
(DE).

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE KRAUS & WEISERT;
Thomas-Wimmer-Ring 15, D-80539 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

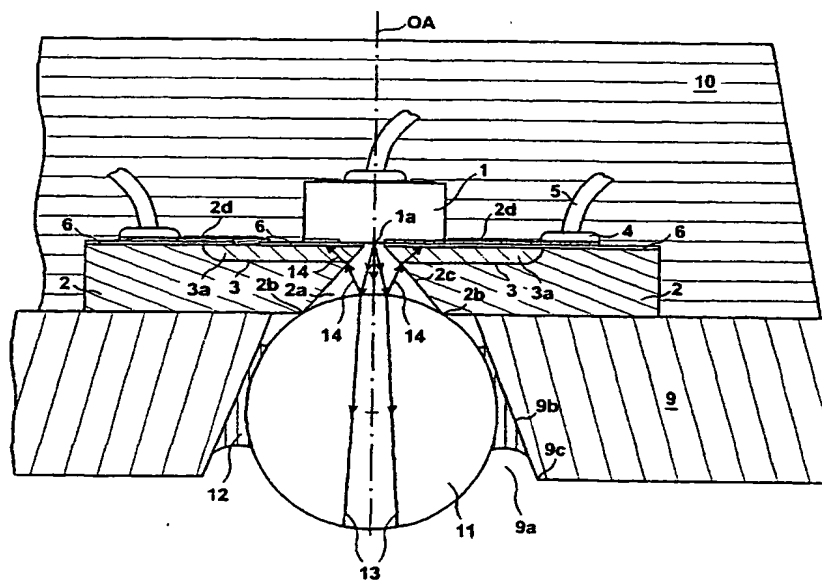
Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component comprising a light-emitting or light-receiving element (1) and a system carrier (9) supporting said element (1). The element (1) emits or receives light on a translucent surface (1a). An auxiliary carrier (2) which is made from a heat conductive material and which is at least permeable with respect to light in certain places or at least translucent is provided. Said carrier is connected to the system carrier (9) and thermally coupled with the element (1). The invention also relates to a method for the production of said optoelectronic component.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/09962 A1



- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement mit einem lichtemittierenden oder empfangenden Element (1) und einem das Element (1) abstützenden Systemträger (9), wobei das Element (1) an einer Lichtdurchtrittsfläche (1a) Licht emittiert bzw. empfängt, wobei ein für das Licht wenigstens bereichsweise durchlässiger oder wenigstens durchscheinender Hilfsträger (2) aus einem wärmeleitenden Material vorgesehen ist, der einerseits mit dem Systemträger (9) verbunden ist und andererseits mit dem Element (1) thermisch gekoppelt ist. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen optoelektronischen Bauelements.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zur Herstellung

- 5 Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement mit einem lichtemittierenden oder empfangenden Element und einem das Element abstützenden Systemträger, für die Abstützung bzw. Montage des Bauelements, wobei ein für Licht wenigstens bereichsweise durchlässiger oder wenigstens durchscheinender
- 10 Hilfsträger aus einem wärmeleitenden Material vorgesehen ist, der einerseits mit dem Systemträger verbunden ist und andererseits mit dem Element thermisch gekoppelt ist und in dem eine Aussparung vorgesehen ist, durch die das Licht tritt, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen
- 15 optoelektronischen Bauelements.

- Lichtemittierende oder empfangende optoelektronische Bauteile werden im Hinblick auf schnelle und zuverlässige Datenübertragungswege immer wichtiger. Hierbei ist eine
- 20 optische Kopplung des aktiven, meist aus Halbleitermaterialien gefertigten Elements mit der Umgebung oder einer Lichtleitfaser erforderlich. Dies stellt erhöhte Anforderungen an die die Halbleiterelemente umschließenden Gehäuse, die eine ausreichende Stabilität für den Einsatz der
- 25 Bauteile unter den gewöhnlichen Bedingungen gewährleisten müssen.

- Bisherige Techniken zum Aufbau von oberflächenemittierenden bzw. -empfangenden optoelektronischen Bauelementen wie
- 30 beispielsweise Leuchtdioden (LEDs) als inkohärente Lichtquellen, oder insbesondere oberflächenemittierende Laserdioden, sogenannte (VCSEL = Vertical Cavity Surface Emitting Lasers), als kohärente Lichtquellen werden bisher in vergleichsweise großdimensionierten (im Bezug auf den
- 35 gewünschten Miniaturisierungsgrad) Metallgehäusen (TO-Gehäuse) mit transparentem Fenster und meist in sehr aufwendiger und damit kostspieliger Fertigungstechnik

hergestellt. Weiterhin sind auch kostengünstigere Bauformen mit komplett gegossenen lichtdurchlässigen Kunststoffgehäusen (beispielsweise das übliche LED-Gehäuse) oder vorgespitzten Kunststoffgehäusen mit transparentem Kunststoffeinguss bekannt. Der Nachteil bei diesen Bauformen, insbesondere der milliardenfach Anwendung findend billig Bauform der LED-Kunststoff-Eingusstechnik, liegt insbesondere bei VCSEL-Dioden darin, dass diese bei Fertigung mit transparenten Kunststoffen nicht in ausreichender optischer Qualität und/oder mechanischer Präzision für die Ankopplung einer Lichtleitfaser gefertigt werden können. So kommen bisher nur die teuren TO-Gehäuse mit eingesetzter optischer Fensterkappe zum Einsatz.

15 Eine weitere Schwierigkeit im Hinblick auf die geforderte Miniaturisierung ergibt sich aus der Notwendigkeit beim Betrieb einiger optoelektronischer Bauelemente, einen die Funktion oder den Abgleich des Bauelements überwachenden Sensor oder Detektor mit in das Gehäuse des

20 optoelektronischen Bauelements einzubauen. Dies geschieht nach dem Stand der Technik, wie ihn die EP 0 786 836 A2 zeigt, durch aufwendigen Miteinbau z.B. von Monitordioden in das verwendete TO-Gehäuse. Dieser Aufbau ist sowohl von den Verwendung findenden Gehäusematerialien als auch von den

25 Fertigungsschritten her sehr aufwendig und damit kostenintensiv. Der kostengünstigere Aufbau durch Kunststoffeingusstechnik erlaubt aber aus Fertigungsgründen nur begrenzt die Einfügung von zusätzlichen Monitorfunktionen durch zusätzliche Elemente. Ein weiterer wesentlicher

30 Nachteil der Kunststoffeingusstechnik liegt darin, dass bei einer Anwendung mit Faseroptik die Stabilität der verwendeten Bauformen und Materialien des Kunststoff-Gehäusekörpers für eine präzise Ankopplung der Anschlussfaser nicht ausreicht. So können die Kunststoff-Gehäusekörper maximal für sichere

35 Ankopplungen bis zu einem Durchmesser der Glasfaser von 50 µm, nicht aber etwa insbesondere für Singlemode-Fasern eingesetzt werden.

Ein weiteres Problem bei optisch emittierenden Bauelementen stellt die bei der Erzeugung des Lichts anfallende Verlustleistung dar. Die hierbei auftretende Wärme reduziert die optische Leitungsfähigkeit durch die Aufheizung der aktiven lichtemittierenden Zonen zum Teil erheblich.

Aus der DE 195 27 026 A1 ist ein optoelektronisches Bauelement bekannt, das als lichtemittierendes oder empfangendes Element eine Strahlung aussendendes und/oder empfangendes Halbleiterbauelement aufweist. Das Halbleiterbauelement ist auf einer Trägerplatte befestigt, die auf einer Grundplatte mit einer Öffnung aufliegt. Die vom Halbleiterbauelement ausgehende Strahlung kann durch die Trägerplatte und die Öffnung in der Grundplatte hindurch austreten. Zur Fokussierung der vom Halbleiterbauelement ausgehenden Strahlung ist die Trägerplatte im Bereich der Öffnung der Grundplatte linsenförmig ausgebildet.

Aus den Patents Abstracts of Japan, E-1290, 1992, Vol. 16/No. 542, JP 4-207079 A ist ein Schichtaufbau auf einem Substrat bekannt, in dem eine Fotodiode zur Detektion des zum Schichtaufbau ausgesandten Lichts ausgebildet ist.

Aus der US 4,967,241 ist ferner ein Schichtaufbau auf einem Substrat bekannt, in dem eine trichterförmige Durchführung für das vom Schichtaufbau ausgesandte Licht ausgebildet ist. Zur Detektion des vom Schichtaufbau ausgesandten Lichts ist im Substrat eine Fotodiode ausgebildet.

Schließlich offenbart Patents Abstract of Japan, E-712, 1989, Vol. 13/No. 51, JP 63-244781 A ein rohrförmiges Gehäuse mit einer trichterförmigen Öffnung, hinter der ein lichtemittierendes Element befestigt ist. Das von dem lichtemittierenden Element ausgehende Licht wird durch eine in der trichterförmigen Öffnung angeordnete Kugellinse fokussiert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein optoelektronisches Bauelement zur Verfügung zu stellen, welches kostengünstig und mit den erforderlichen optischen Qualitäten herzustellen ist und die durch Verlustleistung im Element erzeugte Wärme vermindert und eine gute optische Abbildung bzw. Auskopplung des Lichts gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt vorrichtungsmäßig nach den Merkmalen des Anspruchs 1 und verfahrensmäßig nach den Merkmalen des Anspruchs 21.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein für das Licht wenigstens bereichsweise durchlässiger oder wenigstens durchscheinender Hilfsträger aus einem wärmeleitenden Material vorgesehen ist, der einerseits mit dem Systemträger verbunden ist und andererseits mit dem Element thermisch gekoppelt ist. Das Merkmal „bereichsweise durchlässig oder wenigstens durchscheinend“ bedeutet, dass entweder das Material des Hilfsträgers selbst lichtdurchlässig ist, oder eine lichtdurchlassende Öffnung oder wenigstens Aussparung vorgesehen ist.

Die Erfindung schlägt ferner vor, einen Hilfsträger für das lichtemittierende oder empfangende Element vorzusehen, der für eine optimale Wärmeableitung insbesondere zum Systemträger hin - bei kleinsten Abmessungen - sorgt, und gleichzeitig den Lichtaus- bzw. -eintritt nicht behindert bzw. eine gezielte Lichtemission gewährleistet. Ein weiterer sich hieraus ergebender Vorteil ist, dass die Montage des mit dem Hilfsträger verbundenen Elements auf dem Systemträger wesentlich vereinfacht wird, da die Abmessungen des Systemträgers größer als die des Elements alleine sind und der Hilfsträger weniger empfindlich in der Handhabung ist.

Dem Prinzip der Erfindung folgend ist in dem Hilfsträger eine Aussparung vorgesehen, durch die das Licht tritt. Hierdurch

können auch Lichtstrahlen den Hilfsträger durchdringen, für die das Material desselben zu wenig transparent oder gar nicht durchscheinend ist. Dabei ist vorgesehen, dass die Aussparung im Hilfsträger mit einer aus diesem gebildeten dünnen Abdeckschicht abgedeckt ist, durch die das Licht tritt. Hierdurch wird die Dicke des zu durchstrahlenden Licht absorbierenden Materials auf ein Minimum reduziert. Eine Ausbildung eines zu durchstrahlenden Sensors ist in der relativ dünnen Abdeckschicht möglich.

10

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Hilfsträger flächig mit dem Element mechanisch verbunden. Hierdurch ist eine gute Wärmeabfuhr von dem Element in den Hilfsträger und eine sichere Verbindung gewährleistet.

15

Hierbei ist vorteilhafterweise der Hilfsträger mittels einer elektrischen Kontaktierung mit dem Element elektrisch verbunden, was eine Stromversorgung und Signableitung erleichtert.

20

Gemäß einer weiteren vorteilhaften und daher bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist auf bzw. in dem Hilfsträger ein gegenüber Licht empfindlicher Sensor ausgebildet. Ebenso ist nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, einen gegenüber Licht empfindlichen

25

Sensor auf bzw. in dem Element auszubilden. Der Vorteil hierbei ist, dass ein Sensor nicht mehr durch aufwendige Montageschritte in das mit dem Element gemeinsame Gehäuse eingebracht werden muss. Die direkte Integration in den Hilfsträger ermöglicht es bei Durchstrahlen desselben

30

beispielsweise die Qualität oder Lichtmenge des emittierten oder empfangenen Lichtes unabhängig vom Element zu erfassen. Durch eine solche Ausgestaltung eines Sensors im Hilfsträger oder dem Element selbst können aufwendige und teure Herstellungsschritte eingespart werden, und im übrigen auch die Ausbeute der Produktion erhöht werden.

35

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, den Systemträger mit einer Öffnung zu versehen, die einen Durchtritt des Lichtes durch diesen ermöglicht. Diesen Ausgestaltungen folgend ist die Aussparung in dem Hilfsträger und/oder die Öffnung die Öffnung des Systemträgers vorteilhafterweise kegelstumpfförmig, pramidenstumpfförmig oder zylinderförmig mit glatten Seitenflächen ausgebildet. Hierdurch kann ein divergenter Strahl ungehindert austreten bzw. ein eintretender Strahl durch geeignete Maßnahmen in die Lichtdurchtrittsfläche konzentriert werden.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhafterweise vorgesehen, in der optischen Achse des Bauelements eine fokussierende und/oder den Strahlengang des Lichts verändernde optische Einrichtung anzuordnen. Die Strahlqualität und -form und die Aus- bzw. Einkopplung des Lichts kann hierdurch in vorteilhafter Weise beeinflusst werden. Dem folgend ist vorteilhafterweise gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung die optische Einrichtung innerhalb der Öffnung des Systemträgers und/oder der Aussparung des Hilfsträgers eingepasst.

Die optische Einrichtung ist gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung eine Linse oder ein lichtdurchlässiges Plättchen ausgebildet, welches unter einem definierten Winkel - der nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung so gewählt ist, dass ein möglichst geringer Anteil von der Oberfläche des Plättchens reflektiert wird, und/oder dass ein vorbestimmter Anteil in eine definierte Richtung gespiegelt wird - zwischen seiner Flächennormale und der optischen Achse des Bauelements angeordnet ist. Durch die Reflektion eines Anteils des ausgesandten Lichtes kann dieser in den Sensor zu dessen Auswertung eingekoppelt werden.

Ein Haft- oder Klebemittel ist bevorzugterweise vorgesehen, vermittels welchem die optische Einrichtung innerhalb der

Öffnung des Systemträgers befestigt ist. Hierdurch wird eine sichere Fixierung der optischen Einrichtung erreicht.

- Bevorzugterweise sind für die selbstjustierende Ausrichtung der optischen Einrichtung bezüglich der optischen Achse des Bauelements an den Seitenflächen und/oder Kanten der Aussparung des Hilfsträgers und/oder den Seitenflächen und/oder Kanten der Öffnung des Systemträgers vorbestimmte Stützpunkte bzw. Stützkanten vorgesehen. Hierdurch entfällt eine aufwendige und fehlerbehaftete Positionierung der optischen Einrichtung bezüglich des Elements. Eine schnelle und kostengünstige Einpassung der optischen Einrichtung ist somit möglich. Dem folgend sind die Stützpunkte bzw. Stützkanten vorteilhafterweise an den dem Element abgewandten äußersten Rändern der Aussparung und/oder an den dem Element abgewandten äußersten Rändern der Öffnung und/oder an einem mittleren Abschnitt der Öffnungs- oder Aussparungs-Wandung angeordnet.
- Der Sensor ist nach einem weiteren bevorzugten Aspekt der Erfindung durch ein in bzw. auf dem Hilfsträger bzw. dessen Abdeckschicht oder dem Element strukturiertes aktives elektronisches Bauteil, insbesondere Halbleiter-Bauteil, ausgebildet, wobei bevorzugterweise der Hilfsträger aus einem Siliziumsubstrat oder einer Silizium-Kohlenstoff-Verbindung besteht und nach einer weiteren Fortbildung der Sensor mit dem Element mittelbar über eine andere Schaltung oder unmittelbar elektrisch gekoppelt ist. Hierdurch wird eine besonders zuverlässige und kostengünstige Integration des Sensors, der von Vorteil durch eine Diode oder einen Transistor ausgebildet ist, im Hilfsträger bzw. dem Element ermöglicht.

- Das Element ist nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung durch einen VCSEL-Chip (kohärent abstrahlende Dioden), einen IRED-Chip (IRED = InfraRed Emitting Diode), spontan emittierende Dioden oder einen

sonstigen an einer Oberfläche lichtemittierenden Chip gebildet. Die anfallende, durch Verlustleistung erzeugte Wärme wird durch den gut wärmeleitenden Hilfsträger schnell an den mit dem Hilfsträger verbundenen Systemträger abgegeben und somit ein zuverlässiger Betrieb, ohne Einschränkungen durch Aufheizung, ermöglicht. Die lichtemittierende Seitenfläche ist hierbei dem Hilfsträger zugewandt, und dieser wird von dem Licht durchstrahlt.

- 10 Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Systemträger mit dem daran befestigten Hilfsträger mit einer lichtundurchlässigen Press-, Verguss- oder Moldmasse wenigstens bereichsweise vergossen bzw. vermoldet. Hierdurch wird eine sichere Handhabung und ein zuverlässiges Betreiben
15 des optoelektronischen Bauelements gewährleistet und eine Miniaturisierung auf beispielsweise SMD-Dimensionen des Gehäuses ermöglicht.

- Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines
20 optoelektronischen Bauelements, bestehend aus einem an einer Lichtdurchtrittsfläche lichtemittierenden oder empfangenden Element und einem das Element abstützenden Systemträger, sieht vor, einen für das Licht wenigstens bereichsweise durchlässigen oder wenigstens durchscheinenden Hilfsträger
25 aus einem wärmeleitenden Material mit dem Element zu verbinden, wobei eine thermische Kopplung zwischen dem Hilfsträger und dem Element gefertigt wird. Hiernach ist ein mechanisches Verbinden des das Element tragenden Hilfsträgers mit dem Systemträger vorgesehen.

- 30 Eine Aussparung für den ungehinderten Lichtdurchtritt durch den Hilfsträger wird gemäß eines erfindungsgemäßen Verfahrensschrittes durch anisotropes Ätzen vor dem Verbinden desselben mit dem Element eingebracht. Dem folgend wird in
35 einem weiteren Verfahrensschritt beim Ätzen der Aussparung eine die Aussparung abdeckende Abdeckschicht mit einer Dicke von $\leq 50 \mu\text{m}$ stehen gelassen. Hierdurch wird die Ausbildung

eines zu durchstrahlenden Sensors auch bei absorbierendem Material des Hilfsträgers ermöglicht.

Nach einem weiteren besonders bevorzugten Verfahrensschritt ist die Ausbildung eines gegenüber dem Element eigenständigen Sensors auf bzw. in dem Hilfsträger und/oder dem Element, vor dem Verbinden derselben, mittels halbleitertechnologischer Strukturierungsschritte vorgesehen.

10 Nach einem weiteren vorteilhaften Verfahrensschritt wird eine Vielzahl von Hilfsträgern, die in einem weiteren Verfahrensschritt zu vereinzeln sind, gemeinsam in einem Verbund mit eigenständigen Sensoren und/oder den damit zu verbindenden Elementen verbunden.

15 Weiterhin bevorzugt ist die Befestigung einer optischen Einrichtung in der Öffnung des Systemträgers, wobei vorteilhafterweise die optische Einrichtung in die Öffnung mittels eines Haft- oder Klebemittels eingeklebt wird.

20 Der Systemträger wird mit dem daran befestigten Hilfsträger und dem daran befindlichen Element von Vorteil mit einer lichtundurchlässigen Press-, Verguss- oder Moldmasse wenigstens bereichsweise vergossen bzw. vermoldet.

25 Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

30 Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen die schematischen Darstellungen in:

Figur 1 eine schematische Schnitt-Darstellung eines
35 optoelektronischen Bauelements mit einer Linse zur Erklärung der Erfindung; und in

Figur 2 eine schematische Schnitt-Darstellung eines weiteren optoelektronischen Bauelements mit einem Schräg angeordnetem Aus- bzw. Eintrittsfenster zur Erklärung der Erfindung;

5 Figur 3 eine schematische Schnitt-Darstellung eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelements mit einer kohärent abstrahlenden Laserdiode und einer Linse; und

10

Figur 4 eine schematische Darstellung der Anordnung der Laserdiode und des Hilfsträgers aus Figur 3 in Aufsicht.

15 In Figur 1 ist ein Schnitt durch ein optoelektronisches Bauelement dargestellt. Ein emittierendes Element 1, das thermisch und mechanisch mit einem Hilfsträger 2 gekoppelt bzw. verbunden ist, wird durch einen Systemträger 9 abgestützt, wobei der Hilfsträger 2 mit dem Systemträger 9
20 verbunden ist.

Das Element 1 ist durch einen an der Lichtdurchtrittsfläche 1a Licht 13 emittierenden Chip z.B. eine spontan emittierende Diode oder einen VCSEL-Chip ausgebildet. Die Stromversorgung
25 erfolgt durch Bonddrähte 5, die mit Lot (Bondpad) 4 mit leitenden Schichten (Metallisierungen) 2d verbunden sind, die wiederum den Strom zum Element 1 führen. Die leitenden Schichten 2d sind hierbei durch isolierende Schichten 6 teilweise von dem Element 1 und dem Hilfsträger 9 isoliert.
30 Das Element 1 emittiert an der Lichtdurchtrittsfläche 1a in Richtung des Hilfsträgers 2, um möglichst an der aktiven Zone des Elements 1 die dort entstehende Wärme durch die Wärmekopplung mit dem Hilfsträger 2 abzuführen.

35 Der Hilfsträger 2 kann hierzu bei Lichtwellenlängen des aus- bzw. eingekoppelten Lichts 13 von mehr als 1200 nm aus Silizium gefertigt sein, da dieses für solche Lichtwellen

transparent ist und hervorragende Wärmeleiteigenschaften besitzt. In diesem Fall wird von der Lichtdurchtrittsfläche 1a durch das Material des Hilfsträgers 2 das Licht 13 emittiert. Bei einer in Figur 1 dargestellten Anwendung für Lichtwellen mit einer Wellenlänge kleiner 1200 nm ist Silizium nicht mehr transparent genug, und daher nicht mehr geeignet. Bei einer Anwendung, bei der keine Verlustleistung mit der damit zusammenhängenden Abwärme entsteht, ist an sich Glas als Material für den Hilfsträger 2 denkbar. Sobald aber Wärme abgeführt werden muss, ist das schlecht wärmeleitende Glas nicht mehr verwendbar. So werden für Anwendungen, bei denen Verlustleitungen auftreten, wie beispielsweise Laserdioden (VCSEL-Dioden), gut wärmeleitende Materialien für den Hilfsträger 2 zum Einsatz kommen, um einen Wärmestau mit der damit einhergehenden Einschränkung der Funktionalität bzw. der optischen Leistungsfähigkeit des Bauelements zu verhindern.

Um dennoch die guten Wärmeleiteigenschaften des Siliziums bei ungehindertem Durchtreten des emittierten Lichtes 13 zu nutzen, ist in dem aus Silizium gefertigten Hilfsträger 2 eine Aussparung 2a vorgesehen, die so angeordnet ist, dass der lichtemittierende Bereich der Lichtdurchtrittsfläche 1a über der kleinen Aussparung 2a im Hilfsträger 2 angeordnet ist. Die Aussparung 2a kann hierbei durch Ätzen hergestellt werden. Um hierbei gute Ergebnisse hinsichtlich der Geometrie der Aussparung 2a (eine Kegelstumpfform oder eine Pyramidenstumpfform ist am besten geeignet) und der Beschaffenheit der Seitenflächen 2c der Aussparung 2a zu erzielen, wird die anisotrope mikromechanische Ätztechnik verwendet. Vermittels dieser Technik ist die Realisierung einer möglichst kleinen (um noch genügend Material zum Wärmeabtransport stehen zu lassen) kegel- oder pyramidenstumpfförmigen Aussparung 2a im Bereich einiger 10 μm mit vollständig glatter bzw. ebener Montagefläche (an der das Element 1 bzw. der Systemträger 9 befestigt wird) möglich.

Die erfindungsgemäße Abdeckung der Aussparung 2a, die durch den Hilfsträger 2 selbst gebildet wird, ist in Figur 1 nicht dargestellt.

5

Damit das emittierte Licht 13 weiter ungehindert vom Bauelement abgestrahlt werden kann, ist in dem mit dem Hilfsträger 2 verbundenen Systemträger 9 eine Öffnung 9a vorgesehen, die ebenfalls kegel- oder pyramidenstumpfförmig
10 aber auch zylindrisch sein kann und mit ebenen Seitenflächen 9b ausgebildet ist. Hierbei ist die Öffnung 9a des Systemträgers 9 so ausgestaltet, dass sie eine optische Einrichtung zur Veränderung der Strahlform oder des Strahlweges beispielsweise in Form einer fokussierenden Linse
15 11 aufnehmen kann. Somit kann schon eine optimale Auskopplung des Lichts 13 ermöglicht werden. Um die Linse 11 sicher zu fixieren und das emittierende Element 1 von der Umwelt abzuschließen ist ein Klebemittel 12 vorgesehen, das die Linse 11 in der Öffnung hält. Da eine präzise Anordnung der
20 optischen Einrichtung bezüglich der optischen Achse OA des optoelektronischen Bauelements wichtig für die Funktion desselben ist, sind Stützpunkte bzw. Stützkanten an den dem Element 1 abgewandten äußersten Rändern 2b der Aussparung 2a für die selbstjustierende Ausrichtung der Linse 11
25 vorgesehen, an denen sich die Linse 11 beim Einbau derselben selbst ausrichtet.

Somit kann die Linse 11 präzise den emittierten Lichtstrahl 13 beispielsweise in eine nicht dargestellte Lichtleitfaser
30 abbilden und einkoppeln. An Stelle der äußersten Ränder 2b der Aussparung 2a sind auch die dem Element 1 abgewandten äußersten Ränder 9c der Öffnung 9a als Stützkanten bzw. ein definierter Punkt im mittleren Abschnitt der Öffnungs- oder Aussparungs-Wandung 9b oder 2c geeignet.

35

Um die Funktion des emittierenden Elements 1 überwachen zu können ist in dem Hilfsträger 2 ein Sensor 3 ausgebildet.

13

Dieser ist gegenüber dem emittierten Licht empfindlich ausgestaltet und als eine Diode oder ein Transistor mit einem dotierten Bereich 3a ausgebildet. Der Sensor 3 wird ebenfalls durch leitende Schichten 2d bzw. Bonddrähte 5 angeschlossen bzw. werden über solche sein Signal abgenommen. Es ist auch möglich eine elektronische Schaltung zur Auswertung oder Bearbeitung des Signals des Sensors 3 im Hilfsträger auszubilden.

- 10 Um eine zur Auswertung genügende Menge Auswertelicht 14 des emittierten Lichts 13 in den als Photodiode wirkenden an der Seitenfläche 2c der Aussparung 2a zugänglichen pn-Übergang des Sensors 3 zu reflektieren, ist die Linse entsprechend vergütet. Es ist auch möglich den Sensor in der die
- 15 Aussparung 2a abdeckenden, dünnen ($\leq 50 \mu\text{m}$) Abdeckschicht vorzusehen (diese läßt man beim Ätzen der Aussparung stehen). Die Abdeckschicht wird direkt vom Licht durchstrahlt. Da die Schicht hinreichend dünn ist wird nur eine geringe Menge ($\leq 10 \%$) an Licht absorbiert und zur Auswertung
- 20 (Monitorfunktion) genutzt.

Der eine Einheit bildende Aufbau von Element 1, Hilfsträger 2 und Systemträger 9 ist zum Schutz mit einer lichtundurchlässigen Moldmasse 10 umhüllt, die so geformt

25 ist, dass ein Lichtaustritt durch den Systemträger möglich bleibt. Dadurch wird das Element 1 und der Sensor 3 vor ungewünschtem Fremdlicht oder Reflexen geschützt und leicht zu handhaben.

- 30 Der erfindungsgemäße Aufbau ermöglicht ein elektrooptisch aktives, oberflächenemittierendes Bauelement in Leadframe-Moldtechnik, das neben der reinen Emission eine Monitorfunktion enthält. Insbesondere sind somit optoelektronische SMD-Bauelemente beispielsweise zur
- 35 Realisierung faseroptischer Komponenten möglich.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch eine Variante des optoelektronischen Bauelements, bei dem an Stelle einer Linse ein für das emittierte Licht 13 lichtdurchlässiges Plättchen 21 in der Öffnung 9a des Systemträgers 9 mit einem Klebemittel 12 befestigt ist (in den Figuren bezeichnen gleiche Bezugsziffern gleiche oder analoge Bestandteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung). Die Befestigung des Plättchens kann hierbei wie dargestellt in der Öffnung 9a oder auch an der Außenseite 9d des Systemträgers 9 oder an der dem Element 1 abgewandten Seitenfläche 2f des Hilfsträgers 2 erfolgen.

Das Plättchen 21 kann (wie im Beispiel dargestellt) unter einem definierten Winkel 22 zwischen seiner Flächennormale FN und der optischen Achse OA des Bauelements angeordnet sein. Hierdurch können optimale Transmissionseigenschaften des Plättchens 21 bzw. Richtungen und Anteile 14 des rückgespiegelten emittierten Lichtes 13 zur Auswertung durch den Sensor 3 eingestellt werden. Der definierte Winkel 22 kann hierbei so gewählt sein, dass ein möglichst hoher Anteil von der Oberfläche 23 des Plättchens 21, die entsprechend verspiegelt oder vergütet sein kann, auf den Sensorbereich (Monitor) reflektiert wird oder ein möglichst hoher Anteil durch das Plättchen tritt. Es ist wiederum möglich den Sensor in der die Aussparung 2a abdeckenden, dünnen ($\leq 50 \mu\text{m}$) Abdeckschicht vorzusehen. Die Abdeckschicht wird auch hier direkt vom Licht durchstrahlt. Da die Schicht hinreichend dünn gewählt ist wird auch im Fall von absorbierendem Material nur eine geringe Menge ($\leq 10 \%$) an Licht absorbiert und zur Auswertung (Monitorfunktion) genutzt.

Ein Schnitt durch eine weitere Variante eines optoelektronischen Bauelements mit einem VCSEL-Chip als lichtemittierendem Element 1 ist in Figur 3 dargestellt. Hier wird beim Hilfsträger 2 anstelle von Silizium SiC, das optisch transparent und gut wärmeleitend ist, als Material verwendet. Hierbei ist allerdings eine Ausbildung eines

Sensors im Hilfsträger vermittelt halbleitertechnologischer Strukturierungsschritte nur mit hohem Aufwand möglich.

- Der Sensor 3 für die gewünschte Monitorfunktion ist im
5 Beispiel im Element 1 selbst durch einen geeignet dotierten Bereich 33 ausgebildet. Die Stromversorgung und Signableitung erfolgt wieder durch an Bondpads 4 kontaktierte Bonddrähte 5, wobei die weitere Zuleitung zum VCSEL-Chip und zum Sensor 3 wieder über leitende Schichten 2d
10 und eine Kontaktierungsfläche 37 erfolgt, wobei die leitenden Schichten mit der Stromzuführung 34 und den Kontaktierungsflächen 35 über ein Kontaktmittel 36 (beispielsweise Lot) elektrisch verbunden sind.
- 15 In der hier im Beispiel gebohrt ausgeführten Öffnung 9a des Systemträgers 9 ist eine Linse 11 passgenau in dieser durch die Seitenflächen 9b gehalten. Zur Verbesserung der Aus- bzw. Einkopplung des Laserlichtes in den Hilfsträger 2 kann ein ungewünschte Effekte (Spiegelung oder andere
20 strahlbeeinflussende Effekte) verminderndes Material 31 verwendet werden.

Figur 4 zeigt eine Aufsicht des als VCSEL-Chip ausgebildeten Elements 1 und des Hilfsträgers 2 aus Figur 3 in der dort mit
25 VI bezeichneten Richtung. Die Bezeichnungen entsprechen denen aus Figur 3.

Allgemein werden hier optoelektronische Bauelemente mit einem lichtemittierenden oder empfangenden Element 1 und einem das
30 Elemente 1 abstützenden Systemträger 9 für die Abstützung beziehungsweise Montage des Bauelements beschrieben, wobei ein für das Licht wenigstens bereichsweise durchlässiger oder wenigstens durchscheinender Hilfsträger 2 aus einem wärmeleitenden Material vorgesehen ist, der einerseits mit
35 dem Systemträger 9 verbunden ist und andererseits mit dem Element 1 thermisch gekoppelt ist.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement mit einem lichtemittierenden oder empfangenden Element (1) und einem das Element (1) abstützenden Systemträger (9), für die Abstützung bzw.
5 Montage des Bauelements, wobei ein für Licht wenigstens bereichsweise durchlässiger oder wenigstens durchscheinender Hilfsträger (2) aus einem wärmeleitenden Material vorgesehen ist, der einerseits mit dem Systemträger (9) verbunden ist
10 und andererseits mit dem Element (1) thermisch gekoppelt ist und in dem eine Aussparung (2a) vorgesehen ist, durch die das Licht tritt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aussparung (2a) im Hilfsträger (2) mit einer aus
15 diesem gebildeten dünnen Abdeckschicht abgedeckt ist, durch die das Licht tritt.
2. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Hilfsträger (2) eine elektrische Kontaktierung aufweist, vermittels welcher dieser mit dem Element (1) elektrisch verbunden ist.
3. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass der Hilfsträger (2) zwischen dem Systemträger (9) und dem Element (1) angeordnet ist und der Hilfsträger (2) und das Element (1) im wesentlichen flächig miteinander
mechanisch verbunden sind.
30
4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hilfsträger (2) einen auf bzw. in demselben Substrat
35 ausgebildeten, gegenüber Licht empfindlichen Sensor (3) aufweist.

5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass ein gegenüber Licht empfindlicher Sensor vorgesehen ist,

5 der auf bzw. in dem Element (1) ausgebildet ist.

6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

10 dass der aus lichtundurchlässigem Material bestehende Systemträger (9) mit einer Öffnung (9a) versehen ist, durch die Licht tritt.

7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Aussparung (2a) in dem Hilfsträger (2) und/oder die Öffnung (9a) des Systemträgers (9) kegelstumpfförmig, pyramidenstumpfförmig oder zylinderförmig mit glatten

20 Seitenflächen (2c) ihrer Wandung ausgebildet ist.

8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

25 dass in der optischen Achse (OA) des Bauelements eine fokussierende und/oder den Strahlengang des Lichts verändernde optische Einrichtung (11 oder 21) vorgesehen ist.

9. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 8,

30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die optische Einrichtung (11 oder 21) innerhalb der Öffnung (9a) des Systemträgers (9) und/oder der Aussparung (2a) des Hilfsträgers (2) eingepasst ist.

10. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die optische Einrichtung als eine Linse (11) oder ein
lichtdurchlässiges Plättchen (21) ausgebildet ist, wobei das
5 Plättchen (21) unter einem definierten Winkel (22) zwischen
seiner Flächennormale (FN) und der optischen Achse (OA) des
Bauelements angeordnet ist.

11. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 10,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass der Winkel (22) der Plättchenanordnung so gewählt ist,
dass ein möglichst geringer Anteil von der Oberfläche (23)
des Plättchens (21) reflektiert wird, und/oder dass ein
vorbestimmter Anteil (14) in eine definierte Richtung
15 gespiegelt wird.

12. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 8
bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass ein Haft- oder Klebemittel (12) vorgesehen ist,
vermittels welchem die optische Einrichtung (11 oder 21)
innerhalb der Öffnung (9a) des Systemträgers (9) und/oder der
Aussparung (2a) des Hilfsträgers (2) befestigt ist.

25 13. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 8
bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass bezüglich der optischen Achse (OA) des Bauelements an
den Seitenflächen (2c) und/oder Kanten der Aussparung (2a)
30 des Hilfsträgers (2) und/oder den Seitenflächen (9b) und/oder
Kanten der Öffnung (9a) des Systemträgers (9) vorbestimmte
Stützpunkte bzw. Stützkanten (2b) für die selbstjustierende
Ausrichtung der optischen Einrichtung (11 oder 21) vorgesehen
sind.

35

14. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Stützpunkte bzw. Stützkanten an den dem Element (1) abgewandten äußersten Rändern (2b) der Aussparung (2a) und/oder an den dem Element (1) abgewandten äußersten Rändern (9c) der Öffnung (9a) und/oder an einem mittleren Abschnitt der Öffnungs- oder Aussparungs-Wandung (-Seitenflächen) (9b oder 2c) angeordnet sind.

15. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 4 bis 14,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Sensor (3) durch ein in bzw. auf dem Hilfsträger (2) bzw. der aus diesem gebildeten Abdeckschicht oder dem Element (1) strukturiertes aktives elektronisches Bauteil, insbesondere Halbleiter-Bauteil, ausgebildet ist.

15

16. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 4 bis 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Sensor (3) mit dem Element (1) mittelbar über eine
20 andere Schaltung oder unmittelbar elektrisch gekoppelt ist.

17. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 15 oder 16,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Halbleiter-Bauteil durch eine Diode oder einen
25 Transistor ausgebildet ist.

18. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
30 dass der Hilfsträger (2) ein Substrat aus Silizium oder aus einer SiC-Verbindung aufweist oder durch ein solches gebildet ist.

19. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 18,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das Element (1) durch einen VCSEL-Chip (VCSEL = Vertical Cavity Surface Emitting Laser) mit einer kohärent abstrahlenden Diode, einen IRED-Chip (IRED = InfraRed Emitting Diode), einen Chip mit einer spontan emittierenden Diode oder einen dergleichen an einer Oberfläche lichtemittierenden Chip gebildet ist.

20. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 19,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Systemträger (9) mit dem daran befestigten Hilfsträger (2) mit einer lichtundurchlässigen Press-, Verguss- oder Moldmasse (10) wenigstens bereichsweise vergossen bzw. vermoldet ist.

21. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements, bestehend aus einem lichtemittierenden oder empfangenden Element (1) und einem Systemträger (9), für die Abstützung bzw. Montage des Bauelements, mit den

Verfahrensschritten

- Vorsehen eines für das Licht wenigstens bereichsweise durchlässigen oder wenigstens durchscheinenden Hilfsträgers (2) aus einem wärmeleitenden Material, indem eine Aussparung (2a) für den ungehinderten Lichtdurchtritt in dem Hilfsträger (2) durch anisotropes Ätzen gefertigt wird,

- Verbinden des Hilfsträgers (2) mit dem Element (1), dabei Herstellen einer thermischen Kopplung zwischen dem Hilfsträger (2) und dem Element (1), und

- mechanisches Verbinden des das Element (1) tragenden Hilfsträgers (2) mit dem Systemträger (9)

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass beim Ätzen der Aussparung (2a) eine die Aussparung abdeckende Abdeckschicht mit einer Dicke von $\leq 50 \mu\text{m}$ stehen gelassen wird.

22. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements nach Anspruch 23,

21

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass auf bzw. in dem Hilfsträger (2) und/oder dem Element (1)
vor dem Verbinden derselben mittels
halbleitertechnologischer Strukturierungsschritte ein
5 gegenüber dem Element (1) eigenständiger Sensor (3)
ausgebildet wird.

23. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen
Bauelements nach Anspruch 21 oder 22,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass eine Vielzahl von Hilfsträgern (2), die in einem
weiteren Verfahrensschritt zu vereinzeln sind, gemeinsam in
einem Verbund mit eigenständigen Sensoren (3) und/oder den
damit zu verbindenden Elementen (1) verbunden werden.

15

24. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen
Bauelements nach einem der Ansprüche 21 bis 23,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass eine optische Einrichtung (11 oder 21) in einer Öffnung
20 (9a) des Systemträgers (9) befestigt wird.

25. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen
Bauelements nach Anspruch 24,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
25 dass die optische Einrichtung (11 oder 21) in die Öffnung
(9a) mittels eines Haft- oder Klebemittels (12) eingeklebt
wird.

26. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen

30 Bauelements nach einem der Ansprüche 21 bis 25,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Systemträger (9) mit dem daran befestigten
Hilfsträger (2) und dem daran befindlichen Element (1) mit
einer lichtundurchlässigen Press-, Verguss- oder Moldmasse
35 (10) wenigstens bereichsweise vergossen bzw. vermoldet wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

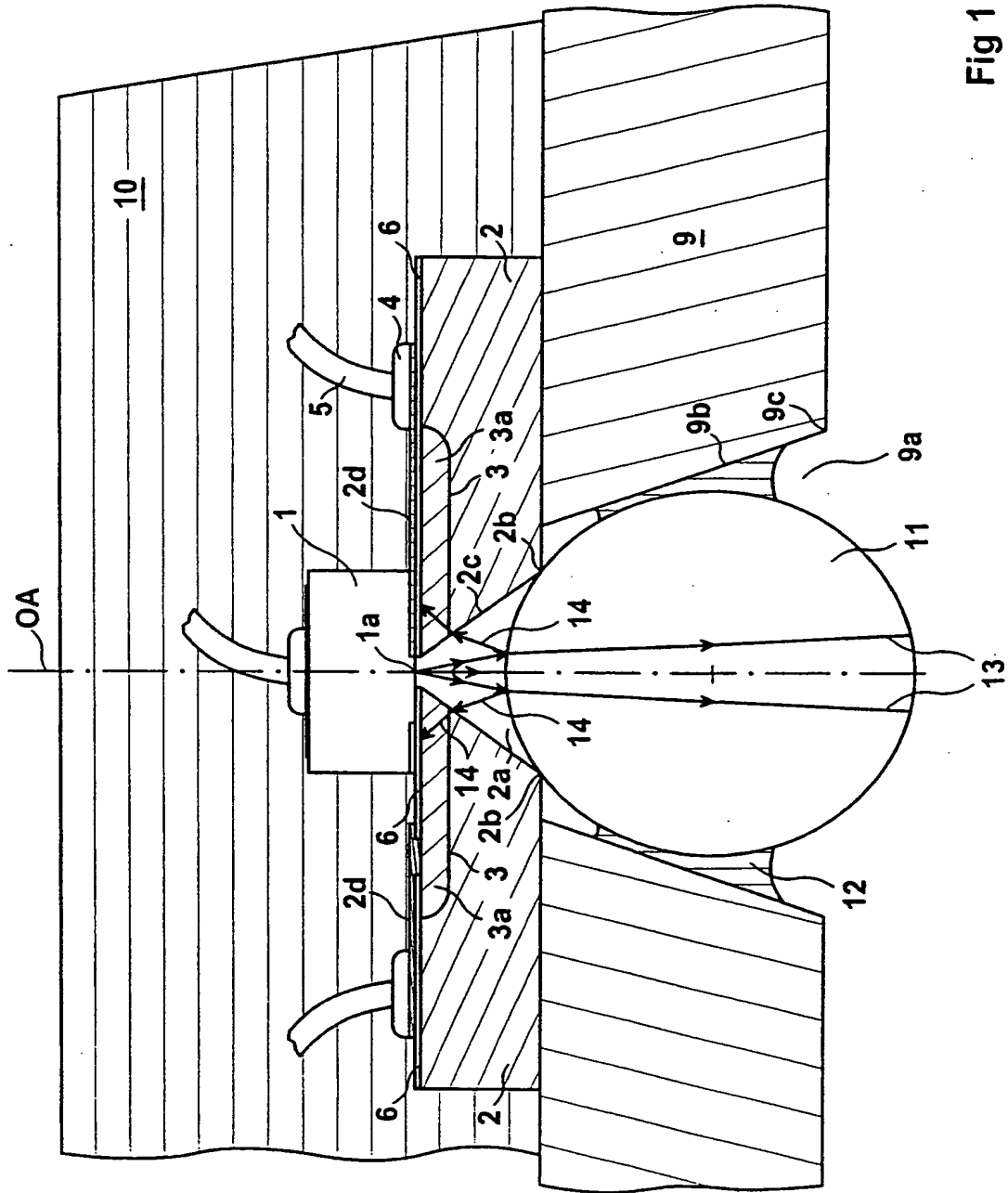


Fig 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 4

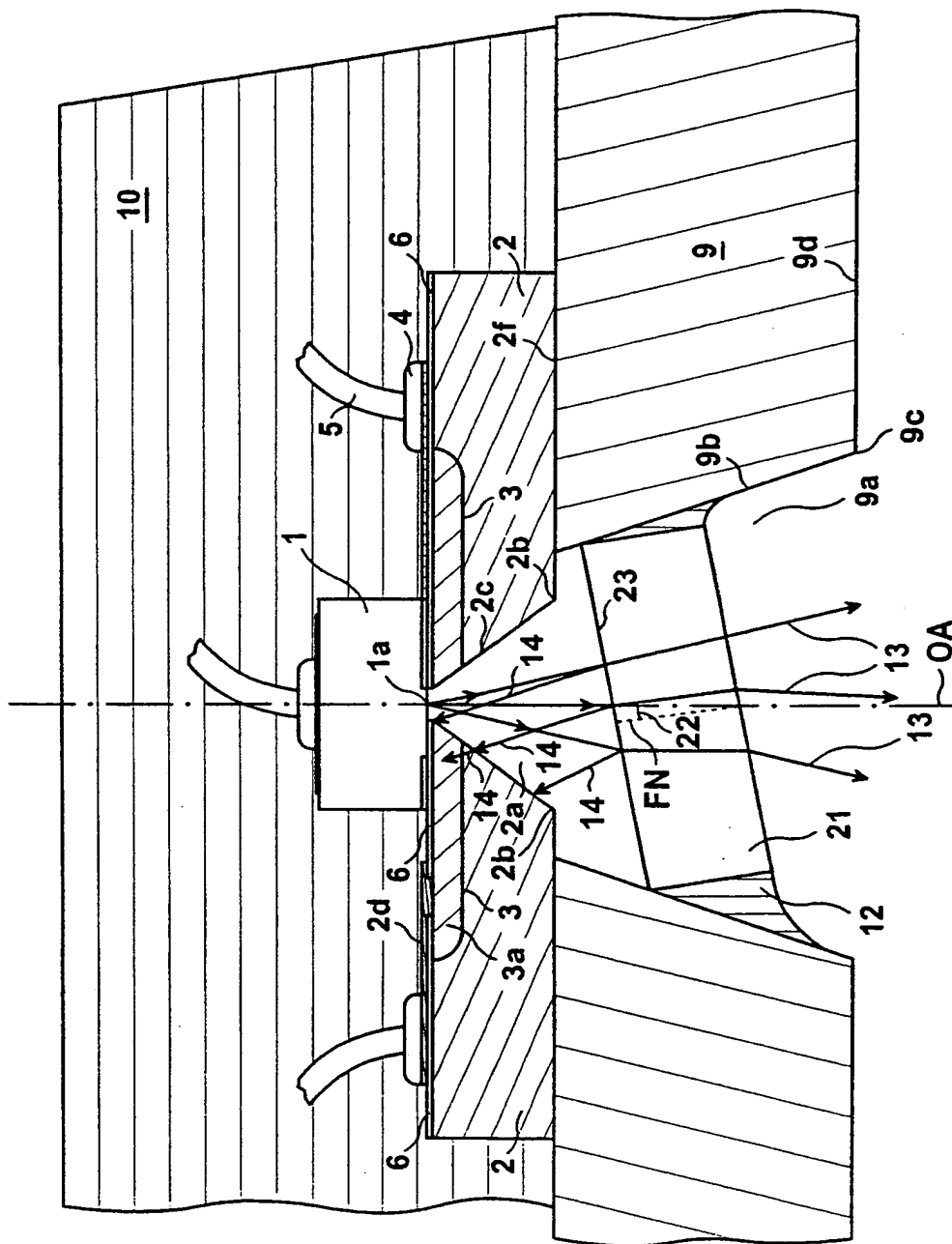


Fig 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3 / 4

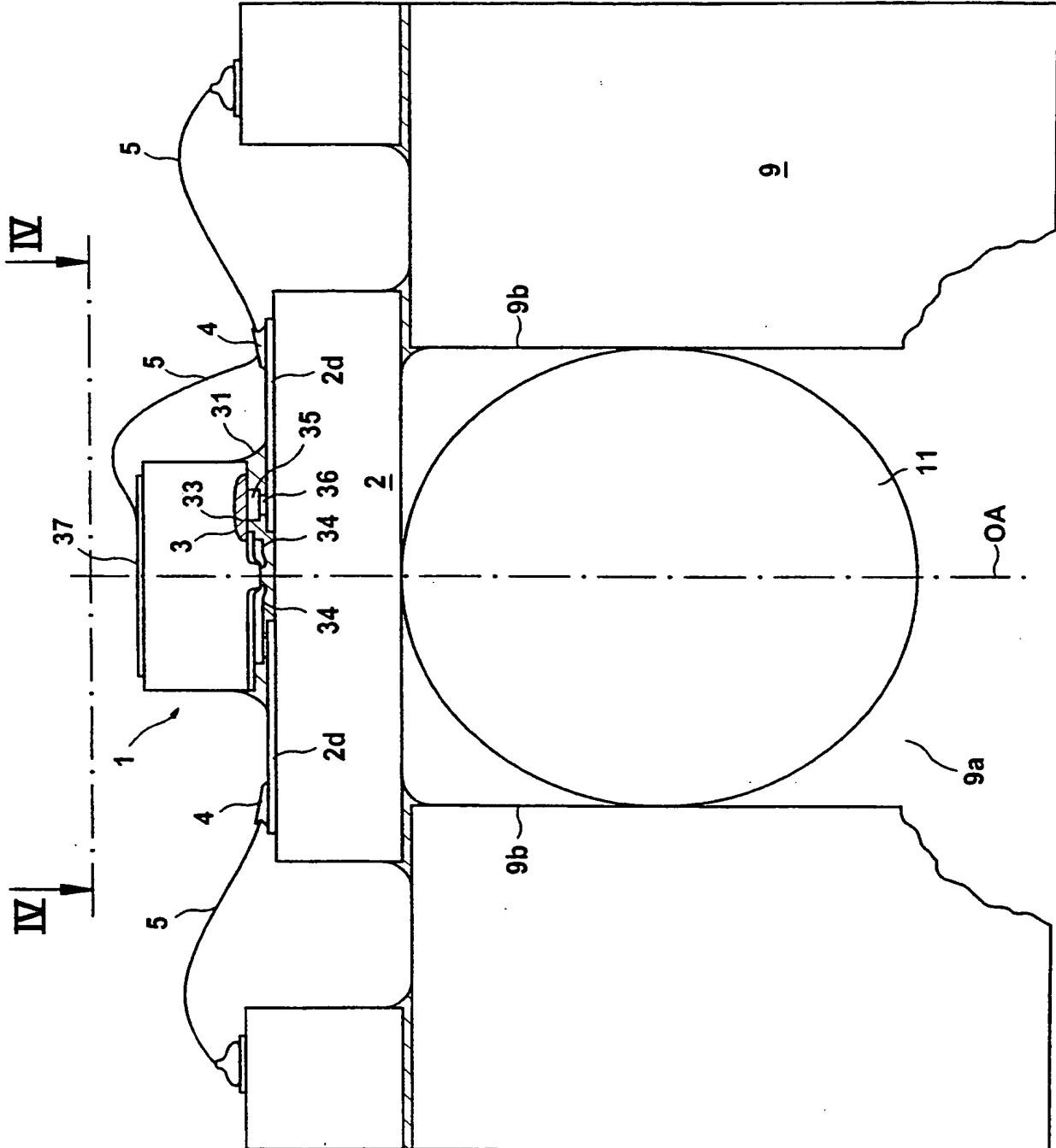


Fig 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4 / 4

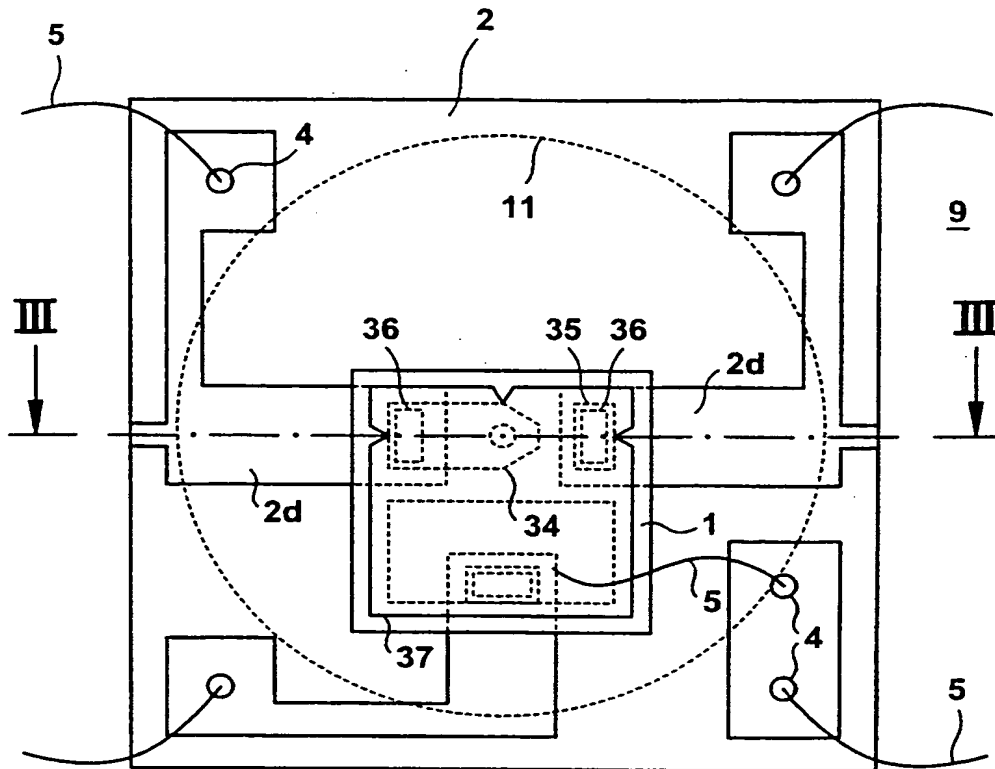


Fig 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 12 NOV 2001

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999PO2387WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02295	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 28/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L33/00		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 15/12/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 08.11.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Krause, J Tel. Nr. +49 89 2399 2829 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-15 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-21 eingegangen am 16/10/2001 mit Schreiben vom 16/10/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 21
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 21
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 21
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt V:

I. Anspruch 1:

1. Das Dokument EP-A-0 413 489 (= D1), das den nächstkommenden Stand der Technik repräsentiert, beschreibt ein optoelektronisches Bauelement (s. Spalte 5, Zeile 36, bis Spalte 7, Zeile 11, und Figuren 2, 4 und 5) mit einem lichtemittierenden oder -empfangenden Element (23) und einem das Element abstützenden Systemträger (20), für die Abstützung bzw. Montage des Bauelements (23), wobei ein für Licht wenigstens bereichsweise durchlässiger oder wenigstens durchscheinender Hilfsträger (10) aus einem wärmeleitenden Material vorgesehen ist, der einerseits mit dem Systemträger (20) und andererseits mit dem Element (23) thermisch gekoppelt ist und in dem eine Aussparung (12) vorgesehen ist, durch die das Licht tritt, wobei die Aussparung (12) im Hilfsträger (10) mit einer aus diesem gebildeten dünnen Abdeckschicht abgedeckt ist, durch die das Licht tritt, und wobei in der optischen Achse des Bauelements eine fokussierende (50) und/oder eine den Strahlengang des Lichtes verändernde optische Einrichtung (40) vorgesehen ist.
2. Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich davon dadurch, dass ein gegenüber Licht empfindlicher Sensor vorgesehen ist, der auf bzw. in dem Element (23) oder auf bzw. in dem Substrat des Hilfsträgers (10) ausgebildet ist und der in einem Bereich angeordnet ist, in den die fokussierende und/oder den Strahlengang des Lichts verändernde optische Einrichtung einen Teil eines vom Element emittierten Lichtstrahls reflektiert.
3. Das Dokument US-A-4 967 241 (= D2) beschreibt eine Licht emittierende Vorrichtung, die einen lichtempfindlichen Sensor im Strahlengang des ausgesendeten Lichts aufweist (s. Spalte 2, Zeile 52, bis Spalte 5, Zeile 26, und Figuren 1, 2 und 3A bis 3K). Der Fachmann, der das zum gleichen technischen Gebiet gehörende Dokument D2 heranziehen würde, entnimmt nicht nur die Notwendigkeit, einen Licht detektierenden Sensor vorzusehen, sondern er würde ihn auch auf oder in dem Licht aussendenden Element anordnen, da in D2 die Licht detektierende Einrichtung zusammen mit dem Licht aussendenden Element gefertigt wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4. Wenn das Licht aussendende Bauelement nach Dokument D2, das ebenfalls einen Sensor aufweist, in der Anordnung nach Dokument D1 verwendet würde, könnte das von der optischen Einrichtung reflektierte Licht den Sensor nicht erreichen, da sich die konische Öffnung im Hilfsträger in Richtung auf das Element verengt. Da das Material des Hilfsträgers in D1 Silizium ist, das Licht nicht durchlässt, befände sich der Sensor nicht in einem Bereich, in den Licht von der optischen Einrichtung reflektiert wird. Statt dessen müsste der Fachmann die Anordnung dahin gehend modifizieren, dass der Sensor sich im Hilfsträger befindet. Diese Veränderung würde allerdings eine erfinderische Tätigkeit erfordern, so dass der Anspruch 1 die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT zu erfüllen scheint.
5. Die Ansprüche 2 bis 17 hängen vom Anspruch 1 ab und enthalten demnach alle Merkmale des Anspruchs 1. Da der Anspruch 1 die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT zu erfüllen scheint, scheint dies auch für die Ansprüche 2 bis 17 der Fall zu sein.

II. Anspruch 18:

1. Das Dokument D1 beschreibt auch ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements, bestehend aus einem Licht emittierenden oder empfangenden Element (23) und einem Systemträger (20) für die Abstützung bzw. Montage des Bauelements (23), mit den folgenden Verfahrensschritten:
 - Vorsehen eines für das Licht wenigstens bereichsweise durchlässigen oder wenigstens durchscheinenden Hilfsträgers (10) aus einem wärmeleitenden Material, indem eine Aussparung (12) für den ungehinderten Lichtdurchtritt in dem Hilfsträger (10) durch anisotropes Ätzen gefertigt wird,
 - Verbinden des Hilfsträgers (10) mit dem Element (23), dabei Herstellen einer thermischen Kopplung zwischen dem Hilfsträger (10) und dem Element (23), und
 - mechanisches Verbinden des das Element (23) tragenden Hilfsträgers (10) mit dem Systemträger (20), wobei beim Ätzen der Aussparung (12) eine die Aussparung abdeckende Abdeckschicht (14) mit einer Dicke zwischen 20 und 60 μm stehen gelassen wird und eine optische Einrichtung (40) in einer Öffnung des Systemträgers (20) befestigt wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2. Der Gegenstand des Anspruchs 18 unterscheidet sich davon dadurch, dass vor dem Verbinden des Elements mit dem Hilfsträger ein gegenüber Licht empfindlicher Sensor auf bzw. in dem Element (23) oder auf bzw. in dem Substrat des Hilfsträgers (10) mit halbleitertechnologischen Strukturierungsschritten ausgebildet wird, wobei dieser und die optische Einrichtung derart ausgebildet sind, dass die fokussierende und/oder den Strahlengang des Lichts verändernde optische Einrichtung einen Teil eines vom Element emittierten Lichtstrahls auf den Sensor reflektiert.
3. Das Dokument US-A-4 967 241 (= D2) beschreibt eine Licht emittierende Vorrichtung, die einen lichtempfindlichen Sensor im Strahlengang des ausgesendeten Lichts aufweist (s. Spalte 2, Zeile 52, bis Spalte 5, Zeile 26, und Figuren 1, 2 und 3A bis 3K). Der Fachmann, der das zum gleichen technischen Gebiet gehörende Dokument D2 heranziehen würde, entnimmt nicht nur die Notwendigkeit, einen Licht detektierenden Sensor vorzusehen, sondern er würde ihn auch auf oder in dem Licht aussendenden Element anordnen, da in D2 die Licht detektierende Einrichtung zusammen mit dem Licht aussendenden Element gefertigt wird.
4. Wie bereits im Abschnitt I.4 oben ausgeführt worden ist, muss in einer Anordnung nach D1 der Sensor in dem Hilfsträger ausgebildet werden, um von der optischen Einrichtung reflektiertes Licht aufnehmen zu können. Auch wenn in D1 der Hilfsträger aus Silizium besteht, scheint doch der Fachmann erfinderisch tätig sein zu müssen, um die Kombination der Lehren aus D1 und D2 entsprechend weiterzuentwickeln. Der Anspruch 18 scheint deshalb die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT zu erfüllen.
5. Die Ansprüche 19 bis 21 hängen vom Anspruch 18 ab und enthalten demnach alle Merkmale des Anspruchs 18. Da der Anspruch 18 die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT zu erfüllen scheint, scheint dies auch für die Ansprüche 19 bis 21 der Fall zu sein.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt VII:

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1 bis D3 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement mit einem lichtemittierenden Element (1) und einem das Element (1) abstützenden Systemträger (9), für die Abstützung bzw. Montage des Bauelements, wobei ein für Licht wenigstens bereichsweise durchlässiger oder wenigstens durchscheinender Hilfsträger (2) aus einem wärmeleitenden Material vorgesehen ist, der einerseits mit dem Systemträger (9) verbunden ist und andererseits mit dem Element (1) thermisch gekoppelt ist und in dem eine Aussparung (2a) vorgesehen ist, durch die das Licht tritt, wobei die Aussparung (2a) im Hilfsträger (2) mit einer aus diesem gebildeten dünnen Abdeckschicht abgedeckt ist, durch die das Licht tritt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass ein gegenüber Licht empfindlicher Sensor vorgesehen ist, der auf bzw. in dem Element (1) oder auf bzw. in dem Substrat des Hilfsträgers (2) ausgebildet ist,
dass in der optischen Achse (OA) des Bauelements eine fokussierende und/oder den Strahlengang des Lichts verändernde optische Einrichtung (11 oder 21) vorgesehen ist, und
dass der Sensor in einem Bereich angeordnet ist, in den die fokussierende und/oder den Strahlengang des Lichts verändernde optische Einrichtung (11 oder 21) einen Teil eines vom Element (1) emittierten Lichtstrahls reflektiert.

2. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Hilfsträger (2) eine elektrische Kontaktierung aufweist, vermittels welcher dieser mit dem Element (1) elektrisch verbunden ist.

3. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Hilfsträger (2) zwischen dem Systemträger (9) und dem Element (1) angeordnet ist und der Hilfsträger (2) und

THIS PAGE BLANK (USPTO)

das Element (1) im wesentlichen flächig miteinander mechanisch verbunden sind.

4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,
dass der aus lichtundurchlässigem Material bestehende Systemträger (9) mit einer Öffnung (9a) versehen ist, durch die Licht tritt.

5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Aussparung (2a) in dem Hilfsträger (2) und/oder die Öffnung (9a) des Systemträgers (9) kegelstumpfförmig, pyramidenstumpfförmig oder zylinderförmig mit glatten Seitenflächen (2c) ihrer Wandung ausgebildet ist.

6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,
dass die optische Einrichtung (11 oder 21) innerhalb der Öffnung (9a) des Systemträgers (9) und/oder der Aussparung (2a) des Hilfsträgers (2) eingepasst ist.

7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,
dass die optische Einrichtung als eine Linse (11) oder ein lichtdurchlässiges Plättchen (21) ausgebildet ist, wobei das Plättchen (21) unter einem definierten Winkel (22) zwischen seiner Flächennormale (FN) und der optischen Achse (OA) des Bauelements angeordnet ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 7

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Winkel (22) der Plättchenanordnung so gewählt ist,
dass ein möglichst geringer Anteil von der Oberfläche (23)

5 des Plättchens (21) reflektiert wird, und/oder dass ein vor-
bestimmter Anteil (14) in eine definierte Richtung gespiegelt
wird.

9. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1
10 bis 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass ein Haft- oder Klebemittel (12) vorgesehen ist, vermit-
tels welchem die optische Einrichtung (11 oder 21) innerhalb
der Öffnung (9a) des Systemträgers (9) und/oder der Ausspa-
15 rung (2a) des Hilfsträgers (2) befestigt ist.

10. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1
bis 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

20 dass bezüglich der optischen Achse (OA) des Bauelements an
den Seitenflächen (2c) und/oder Kanten der Aussparung (2a)
des Hilfsträgers (2) und/oder den Seitenflächen (9b) und/oder
Kanten der Öffnung (9a) des Systemträgers (9) vorbestimmte
Stützpunkte bzw. Stützkanten (2b) für die selbstjustierende
25 Ausrichtung der optischen Einrichtung (11 oder 21) vorgesehen
sind.

11. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

30 dass die Stützpunkte bzw. Stützkanten an den dem Element (1)
abgewandten äußersten Rändern (2b) der Aussparung (2a)
und/oder an den dem Element (1) abgewandten äußersten Rändern
(9c) der Öffnung (9a) und/oder an einem mittleren Abschnitt
der Öffnungs- oder Aussparungs-Wandung (-Seitenflächen) (9b
35 oder 2c) angeordnet sind.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Sensor (3) durch ein in bzw. auf dem Hilfsträger (2)

5 bzw. der aus diesem gebildeten Abdeckschicht oder dem Element (1) strukturiertes aktives elektronisches Bauteil, insbesondere Halbleiter-Bauteil, ausgebildet ist.

13. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Sensor (3) mit dem Element (1) mittelbar über eine andere Schaltung oder unmittelbar elektrisch gekoppelt ist.

14. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 2 oder 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das Halbleiter-Bauteil durch eine Diode oder einen Transistor ausgebildet ist.

15. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Hilfsträger (2) ein Substrat aus Silizium oder aus einer SiC-Verbindung aufweist oder durch ein solches gebildet
25 ist.

16. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

30 dass das Element (1) durch einen VCSEL-Chip (VCSEL = Vertical Cavity Surface Emitting Laser) mit einer kohärent abstrahlenden Diode, einen IRED-Chip (IRED = InfraRed Emitting Diode), einen Chip mit einer spontan emittierenden Diode oder einen dergleichen an einer Oberfläche lichtemittierenden Chip ge-
35 bildet ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

17. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Systemträger (9) mit dem daran befestigten Hilfsträger (2) mit einer lichtundurchlässigen Press-, Verguss- oder Moldmasse (10) wenigstens bereichsweise vergossen bzw. ver-
moldet ist.

18. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements, bestehend aus einem lichtemittierenden oder empfangenden Element (1) und einem Systemträger (9), für die Abstützung bzw. Montage des Bauelements, mit den Verfahrensschritten

- Vorsehen eines für das Licht wenigstens bereichsweise

durchlässigen oder wenigstens durchscheinenden Hilfsträgers (2) aus einem wärmeleitenden Material, indem eine Aussparung (2a) für den ungehinderten Lichtdurchtritt in dem Hilfsträger (2) durch anisotropes Ätzen gefertigt wird,

- Verbinden des Hilfsträgers (2) mit dem Element (1), dabei Herstellen einer thermischen Kopplung zwischen dem Hilfsträger (2) und dem Element (1), und

- mechanisches Verbinden des das Element (1) tragenden Hilfsträgers (2) mit dem Systemträger (9), wobei beim Ätzen der Aussparung (2a) eine die Aussparung abdeckende Abdeckschicht mit einer Dicke von $\leq 50 \mu\text{m}$ stehen gelassen wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass auf bzw. in dem Hilfsträger (2) und/oder dem Element (1) vor dem Verbinden derselben mittels halbleitertechnologischer Strukturierungsschritte ein gegenüber dem Element (1)

eigenständiger Sensor (3) ausgebildet wird und eine optische Einrichtung (11 oder 21) in einer Öffnung (9a) des Systemträgers (9) befestigt wird, wobei der Sensor (3) und die optische Einrichtung (11 oder 21) derart angeordnet werden, dass die fokussierende und/oder den Strahlengang des Lichts verändernde optische Einrichtung (11 oder 21) einen Teil eines vom Element (1) emittierten Lichtstrahls auf den Sensor (3) reflexiert.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements nach Anspruch 18,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- 5 dass eine Vielzahl von Hilfsträgern (2), die in einem weiteren Verfahrensschritt zu vereinzeln sind, gemeinsam in einem Verbund mit eigenständigen Sensoren (3) und/oder den damit zu verbindenden Elementen (1) verbunden werden.

- 10 20. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements nach Anspruch 18 oder 19,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- 15 dass die optische Einrichtung (11 oder 21) in die Öffnung (9a) vermittels eines Haft- oder Klebemittels (12) eingeklebt wird.

21. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements nach einem der Ansprüche 18 bis 20,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- 20 dass der Systemträger (9) mit dem daran befestigten Hilfsträger (2) und dem daran befindlichen Element (1) mit einer lichtundurchlässigen Press-, Verguss- oder Moldmasse (10) wenigstens bereichsweise vergossen bzw. vermoldet wird.

25

THIS PAGE BLANK (USPTO)